



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 28 946 A 1**

51 Int. Cl. 7:
G 07 C 9/00
H 04 N 1/191
H 04 N 1/41

21 Aktenzeichen: 199 28 946.8
22 Anmeldetag: 24. 6. 1999
43 Offenlegungstag: 28. 12. 2000

DE 199 28 946 A 1

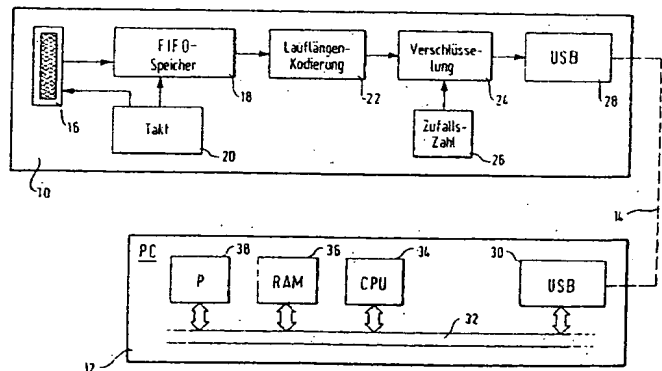
71 Anmelder:
SCM Microsystems GmbH, 85276 Pfaffenhofen, DE
74 Vertreter:
Prinz und Kollegen, 81241 München

72 Erfinder:
Blass, Ulrich, Pondicherry, IN; Guenebaud,
Philippe, St. Cyr-sur-mer, FR; Neifer, Wolfgang,
85354 Freising, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 40 26 167 C2
DE 196 48 767 A1
DE 42 20 971 A1
DE 32 16 389 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Anordnung und Verfahren zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten

57 Zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten mittels eines Sensors (16), der aus einer linearen Zeile von Sensorelementen besteht, werden die von dem Sensor (16) abgegebenen Daten mit einem Datenkompressions-Schaltkreis (22) durch Lauflängen-Kodierung komprimiert. Die komprimierten Daten werden dann verschlüsselt und über eine serielle Schnittstelle (28, 14, 30) zu einer Datenverarbeitungseinheit (12) übertragen. Die dort empfangenen, komprimierten und verschlüsselten Fingerabdruck-Daten werden programmgesteuert entschlüsselt und in dekomprimierte Fingerabdruck-Daten umgesetzt.



DE 199 28 946 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten mittels eines Sensors, der aus einer linearen Zeile von Sensorelementen besteht.

Zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten sind flächige Fingerabdruck-Sensoren bekannt, in denen eine Vielzahl von Sensorelementen in einer quadratischen oder rechteckigen Matrix angeordnet ist. Die Verbreitung derartiger Sensoren ist aber wegen des mit der großen Anzahl von Sensorelementen verbundenen hohen Aufwandes begrenzt.

Bekannt sind ferner zeilenförmige Fingerabdruck-Sensoren, über die die Fingerkuppe bewegt wird, um ihre Fläche in aufeinanderfolgenden Zeilen abzutasten. Die zeilenweise abgenommenen Fingerabdruck-Daten müssen anschließend durch eine geeignete Datenverarbeitung zu einem Matrixbild zusammengesetzt werden. Bei einer solchen Abtastung fällt eine hohe Datenrate an, da die zeilenweise gewonnenen Fingerabdruck-Daten nur erfolgreich zu einem Matrixbild zusammengesetzt werden können, wenn die abgetasteten Streifen einander überlappen und der Datenstrom somit redundante Daten enthält.

In der Praxis wird ein Fingerabdruck-Sensor regelmäßig getrennt von einer leistungsfähigen Datenverarbeitungseinrichtung angeordnet sein, beispielsweise an einer Tastatur, einem Bedien- oder Zeigergerät oder einem beliebigen Eingabegerät für die Berechtigungs- und Identitätsprüfung. Ein solches Gerät ist üblicherweise über eine serielle Schnittstelle mit einer Datenverarbeitungsanlage (PC) verbunden. Übliche serielle Schnittstellen haben aber eine begrenzte Bandbreite, die eine Verwendung von zeilenförmigen Fingerabdruck-Sensoren mit großem Datenstrom nicht zulässt. Zwar kann der Datenstrom durch Begrenzung der zugelassenen Abtastgeschwindigkeit sowie durch Verminderung der Auflösung reduziert werden, jedoch führen diese Maßnahmen zu einem unbefriedigenden Abtastergebnis.

Durch die Erfindung werden eine Anordnung und ein Verfahren zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten mittels eines zeilenförmigen Sensors geschaffen, die bei geringem Gesamtaufwand eine hohe Qualität des Abtastergebnisses sichern. Gemäß der Erfindung ist der Sensor mit einem Datenkompressions-Schaltkreis zu einem Modul zusammengefaßt, das über eine vorzugsweise serielle Schnittstelle mit einer Datenverarbeitungseinheit verbunden ist, die von dem Modul empfangene komprimierte Fingerabdruck-Daten programmgesteuert in dekomprimierte Fingerabdruck-Daten umsetzt. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß zum einen typische Fingerabdruck-Daten bei Anwendung geeigneter Kompressionsverfahren, insbesondere der Lauflängen-Kodierung, zu einer erheblichen Reduktion des Datenstromes führen und daß zum anderen für die Durchführung einer solchen Datenkompression Schaltkreise verwendet werden können, die mit geringem Aufwand zu verwirklichen sind. Die Rekonstruktion des Matrixbildes aus den komprimierten Fingerabdruck-Daten erfordert hingegen einen hohen Verarbeitungsaufwand, der aber von üblichen Datenverarbeitungsgeräten leicht programmgesteuert bewältigt werden kann. Die Erfindung sieht somit auf der sendenden Seite der seriellen Schnittstelle eine kostengünstige Hardware-Lösung vor, die auf der anderen Seite der Schnittstelle durch einen Software-basierten Ansatz vervollständigt wird und so mit geringem Aufwand zu einer hohen Qualität des Abtastergebnisses führt.

Bei sicherheitsrelevanten Anwendungen, die regelmäßig vorliegen, wenn Fingerabdruck-Daten benötigt werden, erfolgt die Übertragung der komprimierten Fingerabdruck-Daten über die serielle Schnittstelle vorzugsweise in ver-

schlüsselter oder verzerrter Form. Auch diese Verschlüsselung oder Verzerrung kann in dem Modul mittels geeigneter Schaltkreise, also Hardware-basiert, erfolgen. Die Entschlüsselung bzw. Entzerrung der Daten erfolgt in der Datenverarbeitungseinheit wiederum programmgesteuert.

Sowohl für die Datenkompression als auch für die Verschlüsselung der zu übertragenden Daten können bekannte Verfahren eingesetzt werden. Bei vielen bekannten Verschlüsselungsverfahren wird eine Zufallszahl benötigt, die von der sendenden zu der empfangenden Seite übertragen wird. Auch ein Zufallszahlen-Generator läßt sich einfach durch einen Schaltkreis verwirklichen, der bei der bevorzugten Ausführungsform ebenfalls in dem Modul integriert ist.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur dieser Zeichnung ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten.

Die erfindungsgemäße Anordnung besteht aus einem Modul **10** und einer Datenverarbeitungseinheit **12**. Das Modul **10** ist mit der Datenverarbeitungseinheit **12** über eine serielle Verbindung **14** verbunden.

Das Modul **10** enthält einen zeilenförmigen Fingerabdruck-Sensor **16**. Der Fingerabdruck-Sensor **16** besteht aus einer Zeile oder mehreren parallelen, linearen Zeilen von Sensorelementen. Der Fingerabdruck-Sensor **16** ist an einen Pufferspeicher **18** vom Typ FIFO angeschlossen, aus dem die Daten in der Reihenfolge des Einlesens ausgegeben werden können. Ein Taktgenerator **20** gibt ein Taktsignal sowohl an den Fingerabdruck-Sensor **16** als auch an den Pufferspeicher **18** ab. Die aus dem Pufferspeicher **18** ausgelesenen Daten werden in einem speziellen Kodierschaltkreis **22** einer Lauflängen-Kodierung zur Datenreduktion unterzogen. Die Lauflängen-Kodierung ist im Falle von Fingerabdruck-Daten besonders effizient, weil eine Häufung von gleichwertigen Datenwerten vorkommt. So sind die Bereiche zwischen benachbarten Fingerabdruck-Linien gleichmäßig hell, die Linien selbst weitgehend gleichmäßig dunkel. Durch diese Form der Kodierung wird der vom Fingerabdruck-Sensor **16** gelieferte Datenstrom in einem hohen Maße reduziert.

Die von dem Kodierschaltkreis **22** abgegebenen, komprimierten Fingerabdruck-Daten werden dann in einem Verschlüsselungsschaltkreis **24** unter Verwendung einer von einem Zufallsgenerator **26** gelieferten Zufallszahl verschlüsselt. Die von dem Verschlüsselungsschaltkreis **24** abgegebenen, komprimierten und verschlüsselten Fingerabdruck-Daten werden dann über eine USB-Schnittstellenschaltung auf die serielle Verbindung **14** gegeben.

Die Datenverarbeitungseinheit **12** kann ein herkömmlicher Rechner vom Typ PC sein und enthält eine USB-Schnittstellenschaltung **30**. In der Zeichnung angedeutet sind weitere herkömmliche Bestandteile eines Rechners vom Typ PC, insbesondere ein Bus **32**, eine zentrale Prozessoreinheit (CPU) **34**, ein Arbeitsspeicher (RAM) **36** und ein Massenspeicher **38** (P). Diese Datenverarbeitungseinheit **12** verfügt über reichlich Verarbeitungskapazität, um mittels eines vom Massenspeicher **38** eingelesenen Programms die über die serielle Verbindung **14** übertragenen verschlüsselten und komprimierten sowie mit einer Zeilenmarkierung versehenen Fingerabdruck-Daten zu entschlüsseln, zu dekomprimieren und schließlich unter Verwendung der Zeilenmarkierung in ein Matrixbild des abgetasteten Fingerabdrucks umzusetzen.

Alternativ wird die Schnittstellenschaltung als herkömmliche Parallel-Port-Schaltung ausgebildet, die bei geringem Aufwand über eine noch akzeptable Bandbreite verfügt.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten mittels eines Sensors, der aus einer linearen Zeile von Sensorelementen besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor mit einem Datenkompressions-Schaltkreis zu einem Modul zusammengefaßt ist, das über eine serielle oder parallele Schnittstelle mit einer Datenverarbeitungseinheit verbunden ist, die von dem Modul empfangene komprimierte Fingerabdruck-Daten programmgesteuert in dekomprimierte Fingerabdruck-Daten umsetzt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenkompression auf Lauflängen-Kodierung beruht.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Modul ferner ein Verschlüsselungs-Schaltkreis enthalten ist, der den komprimierten Datenstrom verschlüsselt, und die Datenverarbeitungseinheit den verschlüsselten Datenstrom programmgesteuert entschlüsselt.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Modul ferner ein Zufallszahl-Generator enthalten ist, der wenigstens eine zur Verschlüsselung des komprimierten Datenstroms verwendete Zufallszahl erzeugt.
5. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die komprimierten Daten zeilenweise und jeweils mit einer Zeilenmarkierung über die serielle Schnittstelle übertragen werden.
6. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle eine serielle USB-Schnittstelle ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle eine parallele Schnittstelle ist.
8. Verfahren zur Aufnahme von Fingerabdruck-Daten mittels eines Sensors, der aus einer linearen Zeile von Sensorelementen besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Sensor zeilenweise gelieferten Fingerabdruck-Daten unter Verwendung eines Schaltkreises komprimiert werden, daß die so komprimierten Daten mit einer Zeilenmarkierung über eine insbesondere serielle Schnittstelle zu einer Datenverarbeitungseinheit übertragen werden und daß die über die serielle Schnittstelle empfangenen komprimierten Fingerabdruck-Daten programmgesteuert in dekomprimierte Fingerabdruck-Daten umgesetzt werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

